

DERWENT-ACC-NO: 1993-357879

DERWENT-WEEK: 199345

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Water-impermeable container for solidifying radioactive wastes - has inner surface of steel drum coated with epoxy! resin elastic adhesive contg. specific amt. of quartz sand, alumina powder, etc. having good imperviousness to water

PATENT-ASSIGNEE: HITACHI ENG SERVICE CO LTD[HITJ] , HITACHI LTD[HITA]

PRIORITY-DATA: 1992JP-0062437 (March 18, 1992)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
JP 05264793 A	October 12, 1993	N/A
008 G21F 009/36		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP 05264793A	N/A	1992JP-0062437
March 18, 1992		

INT-CL (IPC): G21F005/002, G21F005/005 , G21F009/36

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 05264793A

BASIC-ABSTRACT:

In a water-impermeable container, the inner surface of a steel drum or concrete-lined steel drum is coated with an epoxy resin elastic adhesive contg. an adequate amt. of quartz sand, alumina powder, or glass fibres as aggregate to form a water-resistant coat layer of a thickness of 1 - 3 mm and hardened at ordinary temp..

The pref. amt. of quartz sand, alumina powder, or glass fibre as aggregate to be added to epoxy resin is 20 - 40 wt.% 30 - 60 wt.%, and 5 - 15 wt.%, respectively.

USE/ADVANTAGE - The container to be used for solidifying radioactive wastes discharged from atomic power plants or related facilities has good impermeability to water and high strength and can also be safely used for long periods. The container can be easily obtained at low cost.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/11

TITLE-TERMS: WATER IMPERMEABLE CONTAINER SOLIDIFICATION RADIOACTIVE WASTE INNER

SURFACE STEEL DRUM COATING POLYPOXIDE RESIN ELASTIC ADHESIVE

CONTAIN SPECIFIC AMOUNT QUARTZ SAND ALUMINA POWDER IMPERVIOUS WATER

DERWENT-CLASS: A92 K07

CPI-CODES: A05-A01E3; A08-R01; A11-B05; A12-P06; A12-W11C; K07-B01;

UNLINKED-DERWENT-REGISTRY-NUMBERS: 1544U

ENHANCED-POLYMER-INDEXING:

Polymer Index [1.1]

017 ; P0464\*R ; L9999 L2391 ; L9999 L2073 ; M9999 M2073

Polymer Index [1.2]

017 ; ND01 ; K9449 ; Q9999 Q8753 ; Q9999 Q8399\*R Q8366 ; Q9999 Q6688

Q6644 ; B9999 B5243\*R B4740 ; B9999 B4864 B4853 B4740 ; B9999 B3930\*R

B3838 B3747 ; B9999 B3509 B3485 B3372 ; B9999 B4091\*R B3838 B3747 ; K9370 ; K9905 ; K9610 K9483 ; K9552 K9483 ; Q9999 Q8162

Polymer Index [1.3]

017 ; G2891 D00 Si 4A G3156 R01694 F20 O\* 6A ; R01544 D00 F20 Al 3A O\* 6A ; A999 A237 ; S9999 S1514 S1456

POLYMER-MULTIPUNCH-CODES-AND-KEY-SERIALS:

Key Serials: 0069 0138 0141 0144 0147 0150 0153 0165 0168 0171 0205 0231 1282 2020 2198 2214 2216 2218 2220 2493 2621 2628 2629 2654 2680 2685 2708 2774 2790 3000 3251 3255 3313

Multipunch Codes: 017 04- 06- 08& 09& 09- 10& 10- 11& 15- 17& 17- 19-

20& 20-  
226 229 231 246 289 308 309 310 359 37& 381 441 473 51& 53& 532 533  
535 540 551  
560 566 567 57& 575 596 609 61- 623 654 721 724

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1993-158903

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-264793

(43)公開日 平成5年(1993)10月12日

(51)Int.Cl<sup>5</sup>

G 21 F 9/36 5 01 F 7156-2G  
5/002  
5/005  
9/36 5 01 C 7156-2G

識別記号 庁内整理番号  
5 01 F 7156-2G  
8805-2G

F I

技術表示箇所

G 21 F 5/00 W

審査請求 未請求 請求項の数3(全8頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平4-62437

(22)出願日

平成4年(1992)3月18日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000233044

株式会社日立エンジニアリングサービス

茨城県日立市幸町3丁目2番2号

(71)出願人 390002004

日立ニュークリアエンジニアリング株式会

社

茨城県日立市幸町3丁目2番2号

(74)代理人 弁理士 本多 小平 (外1名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 耐透水性放射性廃棄物固化用容器

(57)【要約】

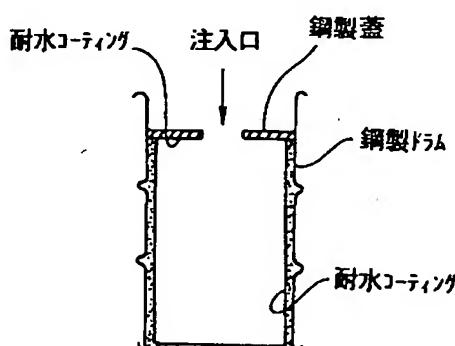
【目的】 放射性廃棄物固化用の耐透水性容器を提供する。

【構成】 鋼製ドラム缶の内面に、またはコンクリート内巻き鋼製ドラム缶のコンクリートの内面に、エポキシ系弹性接着材に適当量の珪砂、アルミナ粉又はガラス繊維を骨材として添加混合してなる配合物を塗布して、厚さ約1~3mmの耐水コーティング層を設け、常温硬化せしめて、放射性廃棄物固化用容器とする。添加する骨材の量は、珪砂の場合、塗布性および耐透水性の観点より20~40wt%が好適である。

【効果】 従来の耐透水性固化用容器に比較して製造簡単で、かつ耐透水性も優れており、安価である。

図1

鋼製ドラム 内面  
に耐水コーティングした  
容器



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 鋼製ドラム缶の内面に、または鋼製ドラム缶の内面に内巻きしたコンクリートの内面に、またはコンクリート容器の内面に、エポキシ樹脂系弾性接着材に骨材として珪砂、アルミナ粉またはガラス繊維を添加混合してなる配合物を1mm以上厚さにコーティングし、硬化せしめてなる耐透水性放射性廃棄物固化用容器。

【請求項2】 骨材としての珪砂、アルミナ粉またはガラス繊維の添加量が、夫々、20~40重量%、30~60重量%または5~15重量%である請求項1記載の耐透水性放射性廃棄物固化用容器。

【請求項3】 請求項1又は2記載の耐透水性放射性廃棄物固化用容器において、該固化用容器の容器壁の構造と同じ構造を有し且つ放射性廃棄物固化処理時における該容器内への充填物注入用の孔を有する蓋が予め接着してあることを特徴とする耐透水性放射性廃棄物固化用容器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電子力発電所等から生ずる低レベル放射性廃棄物の固化処理用の耐透水性容器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 BWR原子力発電所またはPWR原子力発電所で発生する濃縮廃液、使用済イオン交換樹脂、焼却灰等の低レベル放射性廃棄物は固化用容器中で均質固化またはペレット固化された固化体とされた後、低レベル放射性廃棄物処理場に最終処分される事になっている。ところで、前記の低レベル放射性廃棄物の中には、水に可溶な成分を含んだものがある。従って、最終処分場で雨水や地下水と接しても固化体の長期安定性を確保するためには、前記固化用容器が水の浸透を防止する耐透水性容器であることが望まれる。

【0003】 従来、耐透水性に優れた固化用容器としては、コンクリート材料中に鋼繊維を添加し成形、硬化後、コンクリート材料中の気孔内にMMAポリマーを含浸させ硬化せしめて作られた所謂P I C (ポリマー・インテグレーテッド・コンクリート)容器がある。しかし、P I C容器は製造工程が長く、コスト高になることを避けられない。

【0004】 また、不飽和ポリエステル系樹脂にガラス繊維等を混合させたものを鋼製ドラム缶に内巻きに塗布した容器も提案されている。しかし、不飽和ポリエステル系樹脂内巻き容器は寒暖の温度変化に対して該内巻き樹脂と鋼製ドラム缶との接着力および固化材との接着力に問題がある。

【0005】 他方、最近、樹脂接着材の技術開発が進み、接着材の弾性をアップさせて応力を分散させる新しい考え方の接着材が開発されている。

【0006】 耐熱性や接着強さを求める構造接着において、従来は剛性アップによって初期強さを高め、これによって耐久性を増す考え方であったが、剛性アップによっては応力が集中しやすい傾向を助長する。これに対して弾性接着材は①硬化歪みをほとんど残さない、②外的振動、衝撃を吸収する、③部材の温度や乾湿による膨張、収縮の応力を緩和する、④接着界面に応力が集中しにくいため接着部材の耐久性能が向上する、等の特徴がある。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 弹性接着材は上記の如く優れた特徴を有するが、しかし、これを放射性廃棄物固化用容器の耐透水性コーティングとして用いるには、多くの解明すべき問題がある。

【0008】 よって本発明の目的は、弾性樹脂接着材の上記特徴を活かし、これを用いた、安価で汎用性のある、且つ耐透水性に優れた放射性廃棄物固化用容器を提供するにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明による耐透水性放射性廃棄物固化用容器は特許請求の範囲の各請求項に記載の構成を有する。

## 【0010】

【作用】 本発明の耐透水性放射性廃棄物固化用容器におけるコーティング層は、【従来の技術】の項で述べた弾性接着材の特徴がそのまま活かされていると共に、骨材の添加混合により、コーティング層の強度が増し、塗布性も付着力も向上し、充分な耐透水性を供する。

## 【0011】

【実施例】 放射性廃棄物固化用容器に求められる最も大切な特性は固化用容器が水を通さない事である。エポキシ系弾性接着材は、固化用容器のコーティングとして具備すべき優れた特徴をもっていると考えられるため、この特徴を生かして耐透水性の優れた固化用容器を作るための研究・実験を行なった。以下に、これら実験について述べる。

【0012】 5%の吸水率をもつ50mm×50mm×10mmのコンクリート材にプライマー処理をした後、代表的な剛性エポキシ樹脂であるアラルダイトエポキシ樹脂に珪砂(粒径0.1~0.5mm)を30wt%添加してなる配合物と、エポキシ系弾性接着材に同様の珪砂を30wt%添加してなる配合物とを準備し、これらの夫々を同上コンクリート材に塗布した後所定時間硬化させることにより、同上コンクリート材にコーティング層を形成した。このようにして作った各試料を水中に漬けて浸漬試験を行なったところ、図4の如く、剛性アラルダイト系エポキシ樹脂の場合には接着面に水の侵入がみられたが、弾性エポキシ系接着材の場合にはコーティング層の厚さが1mm以上の場合には水の侵入は認められなかった。

【0013】更に、厚み6mm、直径30mmのコンクリート円板を作成し、このコンクリート円板のままのものと、エポキシ系接着材を主剤とし珪砂を骨材として添加してなる配合物を上記コンクリート円板上に塗布し硬化させることによって耐水コーティングを施したものと、について耐透水性試験を各々行なった。図5は、その耐透水性試験方法を示す模式図で、耐透水試験シリンダーに上記の試料を接着し、その上に水を張ってコンクリートを通った透過水量を経過日数に対して計測する。その結果、図6に示す如く、コンクリートのみのものは経過日数と共に透過水量が増加するが、エポキシ系接着材に珪砂を30wt%添加した配合物よりなる耐水コーティングを1mm施したもののは90日後も透過水量は殆ど認められなかった。図7は上記耐水コーティングの厚みと30日経過時の透過水量との関係を示し、約1.0mm以上の耐水コーティングの厚みで透過水量を殆ど0にすることが可能であることがわかった。

【0014】骨材たる珪砂の添加量を種々変えた場合の前記配合物の塗布性（塗布のし易さ）および耐透水性は夫々図8および図9の如くであり、骨材としての珪砂の最適添加量は約20～40wt%であることがわかった。また、アルミナ粉、ガラス繊維を骨材とした場合には、その最適添加量は、夫々、約30～60wt%、5～15wt%であることも同様に実験でわかった。

【0015】以上の結果を基に、鋼製ドラム缶の内面に、および、コンクリート内巻き鋼製ドラム缶の内巻きコンクリートの内面に上記耐水コーティングを施し充分硬化せしめてなる固化用容器を夫々作り、これら固化用容器を用いて模擬廃棄物の固化試験を行なうことにより、実用化の見通しをつけることができた。図1および図2は、これら固化容器の構造を示した断面図である。実際の廃棄物固化作業を考えた場合、これら容器には、図1、図2に夫々示した如く、予め、耐水コート層を施した注入口付きの蓋を容器内面に接着しておく事が便利であり、かつ耐水性保持の点からも望ましい。

【0016】次に、これについて、幾つかの実施例を示す。

#### 実施例1

20リットル鋼製ドラム缶の内面にプライマー処理をした後、その上に、弹性エポキシ系接着材に珪砂を3wt%添加混合してなる配合物をローラー刷毛を用いて厚み約1mmになるように均一に塗布して耐水コーティング層を形成し、この後、図1に示すように、同様の耐水コーティングを施した蓋を同接着材料で接着して取り付けた。この容器を、常温養生を1日実施後、水中に浸漬し約90日間放置した。この間、10日毎に重量測定を実施したが、この間、重量増加はなく水の浸透は認められなかった。

#### 【0017】実施例2

50リットル鋼製ドラム缶の内面に通常コンクリートを

肉厚が約1.5mmになるように打設した。ついで、このコンクリート層の内面にプライマー処理をした後、その上に、エポキシ系接着材中にアルミナ粉末（約100メッシュ）を35wt%添加し充分混練してなる配合物を肉厚が約1.5mmになるようにローラ刷毛を用いて塗布して耐水コーティング層を形成し、その後、図2に示す如く、同じ塗布材料で同一厚みの耐水コーティング層を持つコンクリート蓋を同材料で接着し、常温で硬化させた。この容器中に、BWR原子力発電所からの濃縮廃液の乾燥粉体のペレットを模擬した $Na_2SO_4$ のペレット（直径20mm、厚さ1.5mm）を充填後、ケイ酸ナトリウム系固化材ペーストを注入して固化せしめた。ペーストは蓋の注入口を塞ぐ様に蓋上20mmまで注入した。28日養生後、鋼製ドラム缶のみを取り外し、コンクリート面を露出させた固化体を水に浸漬させた。約30日経過後固化体を取り出し重量測定を行なったが、固化体中に浸入した水は吸水率5%のコンクリート層のみに留まり、耐水コーティング層接着面から内部への浸入はなく、健全な固化体であった。

【0018】このことは、次のことから確認された。すなわち、比較のため、同様に鋼製ドラム缶内面にコンクリートを打設し、このコンクリートの内面に前記の如き耐水コーティング層を施さない容器を作り、これに前記と同様のペレットを充填し、同様の固化材ペーストで固化し、同様の養生後、鋼製ドラム缶のみ取外してコンクリート面を露出した固化体を同様に水に浸漬した。その結果、図1に示す如く、コンクリート層のみの場合は浸漬日数の経過につれて固化体重量は増加したが、本発明のコーティング層を設けた固化体では或る日数からは重量増加はなくなった。図10中のWで示す重量増加分が、コンクリート層のみに留った浸入水による重量増加分と考えられる。

#### 【0019】実施例3

BWR発電所からの濃縮廃液の乾燥粉体を模擬した $Na_2SO_4$ を主成分とする粉体を遠心薄膜乾燥機で作製した。この粉体を混練槽中で水/セメント比0.6のC種高炉セメントスラリー中に添加して混練することによって粉体充填率約40wt%の混練物を作成し、この混練物を、図1に示す耐水コーティング層付きドラム缶（実施例1の容器と同じ）に注入口を塞ぐレベルまで注入し、固化させた。固化28日後、この容器ごと水中に浸漬し、経時に重量変化を計測したが、接着面からの水の浸入は認められなかった。

【0020】なお、以上述べた実験において、エポキシ系接着材としては、セメダイン株式会社製のPMシリーズ（PM200等）で表わされた製品名の弹性接着材を用いた。またプライマー処理とは、塗布すべき面に接着材を直接塗布しないで、プライマーと呼ばれる材を予め塗布面に施しておく処理を指し、それによって接着

がより強固になり、膨張、収縮にもより強くなる等の利

点が得られるので、接着材の塗布に際しては、常識的には、予めプライマー処理をするのである（しないで済む場合には、しない）。プライマーにもエポキシ系その他種々のプラスチックがある。本発明の実験においてはセメダイン株式会社製の製品名MP1000というプライマーを用いた。

【0021】本発明の固化用容器としては、図1または図2に示したものの他、図3に示す如くコンクリート容器の内面に前述と同様の耐透水性コーティング層を施してなる実施例もある。

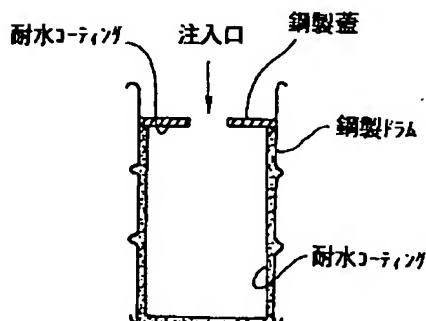
【0022】図11、図12、図13は、本発明による固化用容器を用いて放射性廃棄物を固化処理して固化体とする場合のプロセスの概略を示す。図11は、放射性廃棄物粉体とバインダーを混合ホッパーにて混合し、造粒機でペレットにし、ペレット充填管により固化用容器に充填し、次いでドラム移送装置で移送し、固化材と水とを混練槽で混練してなる固化材スラリーを上記ペレット充填後の固化容器内に注入し、その後、キャッピング装置を経た後、固化させる例を示す。図12は、放射性の廃棄物粉体または廃棄物スラリーと固化材とを混練槽にて均一に混練した後、この混練物を固化用容器に注入する所謂アウトドラム方式の均質固化処理の例を示す。図13は、放射性の廃棄物粉体または廃棄物スラリーと水と固化材を固化用容器に注入し、その中にて攪拌機で混練する所謂インドラム方式の固化処理の例を示す。

【0023】

【図1】

図1

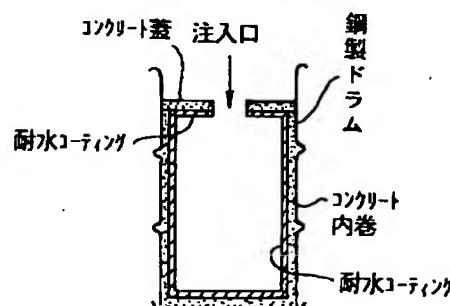
鋼製ドラム 内面  
に耐水コーティングした  
容器



【図2】

図2

コンクリート内巻き  
鋼製ドラム 内面に耐水  
コーティングした容器



6

【発明の効果】本発明によれば、弾性樹脂接着材の長所を保有し、且つ強度および付着力の強い、しかも耐透水性に優れたコーティング層を有する耐透水性の放射性廃棄物固化用容器を比較的安価に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の固化用容器の1実施例の断面図。

【図2】本発明の固化用容器の他の実施例の断面図。

【図3】本発明の固化用容器の更に他の実施例の断面図。

10 【図4】コーティング層の厚さと接着面への水の浸入性を示す実験グラフ。

【図5】耐透水性試験の方法を示す概念図。

【図6】経過日数と透過水量との関係を示す実験グラフ。

【図7】コーティング厚みと透過水量との関係を示す実験グラフ。

【図8】骨材添加量と塗布性の関係を示す実験グラフ。

【図9】骨材添加量と耐透水性の関係を示す実験グラフ。

20 【図10】実施例2の実験グラフ。

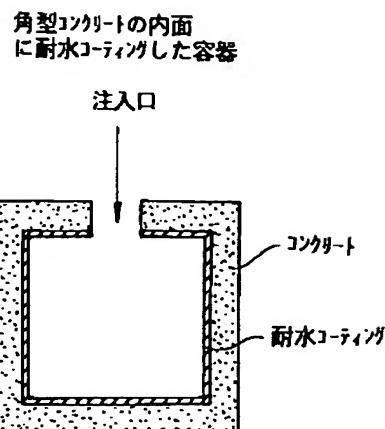
【図11】本発明の固化用容器を適用する放射性廃棄物固化処理プロセスの例示図。

【図12】本発明の固化用容器を適用する放射性廃棄物固化処理プロセスの他の例示図。

【図13】本発明の固化用容器を適用する放射性廃棄物固化処理プロセスの更に他の例示図。

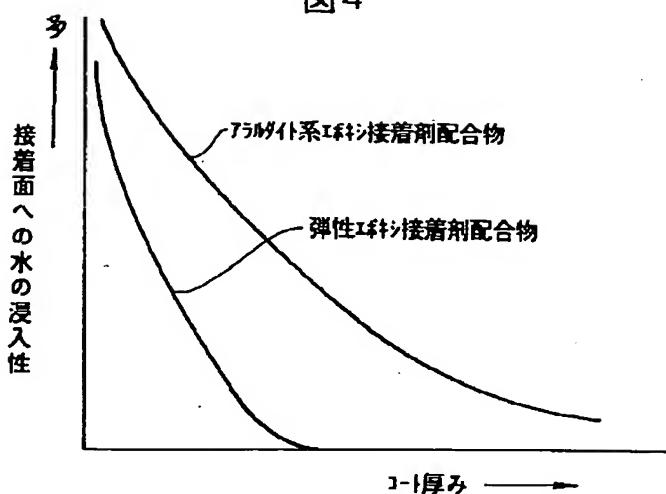
【図3】

図3



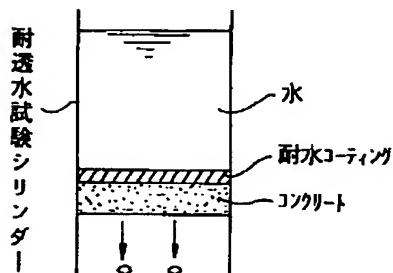
【図4】

図4



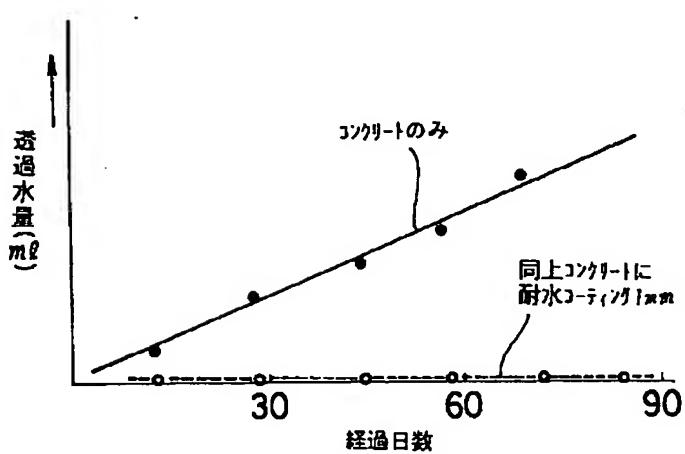
【図5】

図5



【図6】

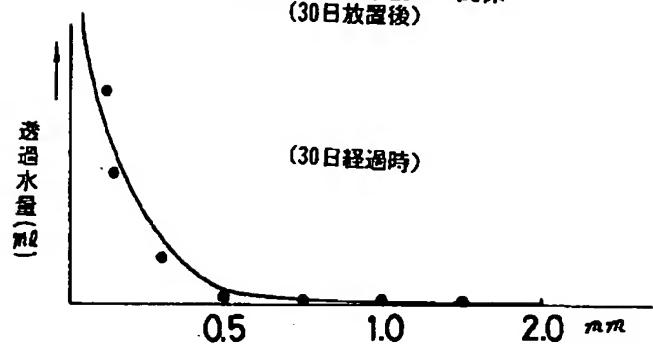
図6



【図7】

図7

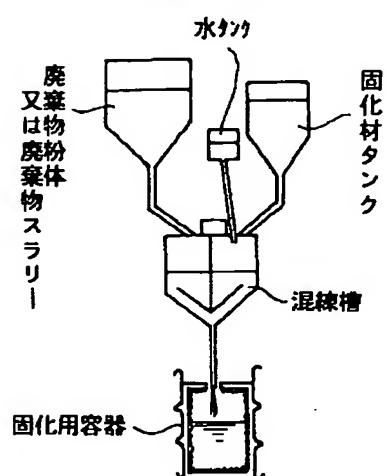
コーティング厚みと透過水量との関係  
(30日放置後)



【図12】

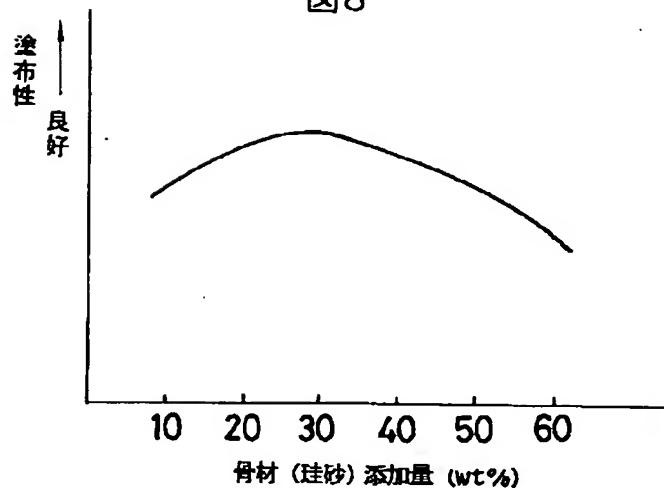
図12

アウトドーム均質固化システム



【図8】

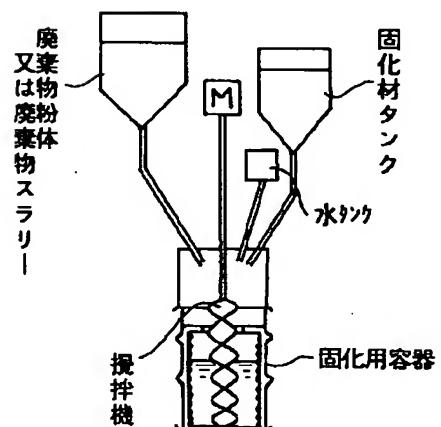
図8



【図13】

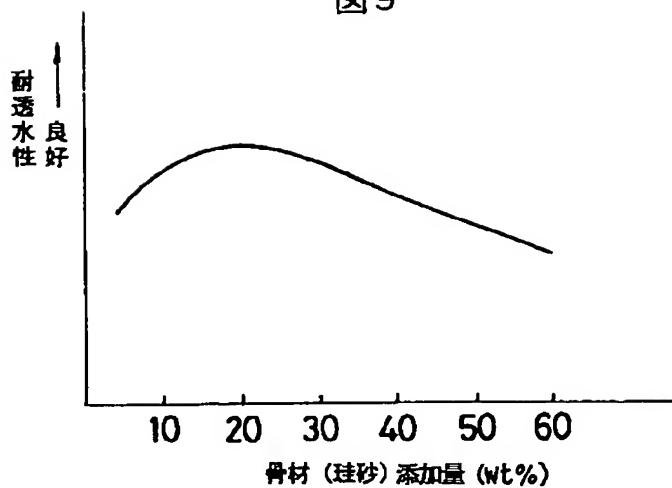
図13

インドーム均質固化装置



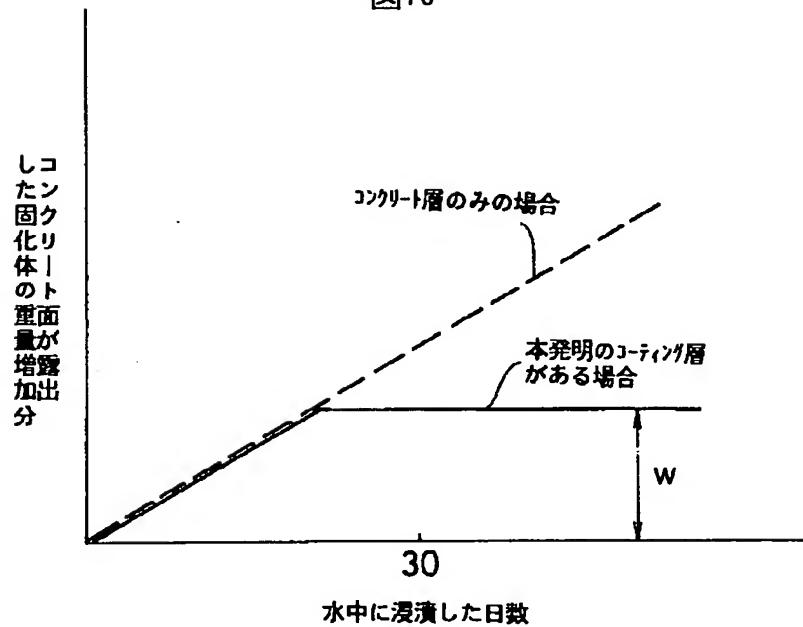
【図9】

図9



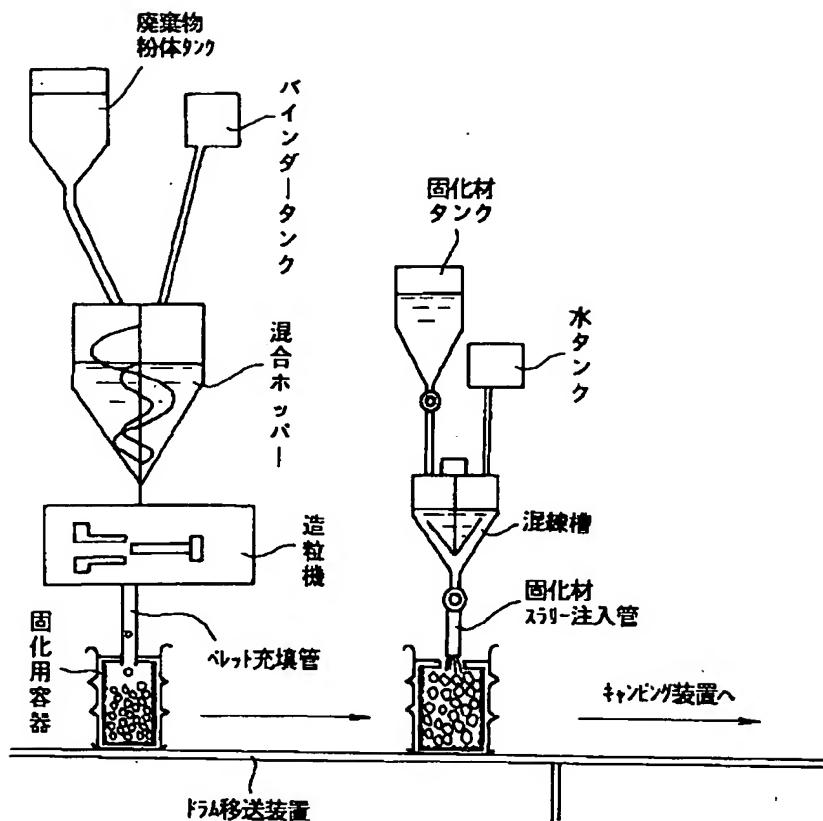
【図10】

図10



【図11】

図11



## フロントページの続き

(51) Int. Cl. 5

G 21 F 9/36

識別記号 庁内整理番号

J 7156-2G

F I

技術表示箇所

(72)発明者 木内好正

茨城県日立市幸町3丁目2番2号 株式会  
社日立エンジニアリングサービス内

(72)発明者 玉田 健

茨城県日立市幸町3丁目1番1号 株式会  
社日立製作所日立工場内

(72)発明者 鈴木 健

茨城県日立市幸町3丁目2番2号 日立ニ  
ュークリアエンジニアリング株式会社内